

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA PEMIKIRAN DAN HIPOTESIS

#### 2.1. Tinjauan Pustaka

##### 2.1.1. Kualitas

Pengertian atau definisi kualitas mempunyai cakupan yang sangat luas, relatif, berbeda-beda dan berubah-ubah, sehingga definisi dari kualitas memiliki banyak kriteria dan sangat bergantung pada konteksnya terutama jika dilihat dari sisi penilaian akhir konsumen dan definisi yang diberikan oleh berbagai ahli serta dari sudut pandang produsen sebagai pihak yang menciptakan kualitas. Konsumen dan produsen itu berbeda dan akan merasakan kualitas secara berbeda pula sesuai dengan standar kualitas yang dimiliki masing-masing. Begitu pula para ahli dalam memberikan definisi dari kualitas juga akan berbeda satu sama lain karena mereka membentuknya dalam dimensi yang berbeda. Oleh karena itu definisi kualitas dapat diartikan dari dua perspektif, yaitu dari sisi konsumen dan sisi produsen. Namun pada dasarnya konsep dari kualitas sering dianggap sebagai kesesuaian, keseluruhan ciri- ciri atau karakteristik suatu produk yang diharapkan oleh konsumen.

Adapun pengertian kualitas menurut *American Society For Quality* yang dikutip oleh Heizer & Render (2016:253): Kualitas/mutu adalah keseluruhan corak dan karakteristik dari produk atau jasa yang berkemampuan untuk memenuhi kebutuhan yang tampak jelas maupun yang tersembunyi.

Joseph Juran dalam Prawirosentono (2011:5) mempunyai suatu pendapat bahwa “kualitas (produk) berkaitan dengan enaknyanya barang tersebut digunakan”.

Menurut Tjiptono dan Chandra (2016:53) pelanggan pada umumnya tidak segera mengetahui Kualitas Produk yang akan dibelinya. Karena itu cap yang dipasang harus dapat memberi jawaban atas pernyataan, sampai kapan tanggal kadaluarsanya jatuh tempo produk harus ditarik dari pasar. Komposisi bahan, kegunaan, cara pakainya, diproduksi oleh perusahaan mana.

Latief & Utami (2013: 67-72) mengemukakan kualitas yang baik menurut produsen adalah apabila produk yang dihasilkan oleh perusahaan telah sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan oleh perusahaan. Sedangkan kualitas yang jelek adalah apabila produk yang dihasilkan tidak sesuai dengan spesifikasi standar yang telah ditentukan serta menghasilkan produk rusak. Namun demikian perusahaan dalam menentukan spesifikasi produk juga harus memperhatikan keinginan dari konsumen, sebab tanpa memperhatikan produk yang dihasilkan oleh perusahaan tidak akan dapat bersaing dengan perusahaan lain yang lebih memperhatikan kebutuhan konsumen. Untuk menciptakan sebuah produk yang berkualitas sesuai dengan keinginan konsumen tidak harus mengeluarkan biaya yang lebih besar. Maka dari itu, diperlukan sebuah program peningkatan kualitas yang baik, dengan tujuan menghasilkan produk yang lebih baik (*better*), lebih cepat (*faster*), dan dengan biaya lebih rendah (*at lower cost*).

Kualitas yang baik menurut sudut pandang konsumen adalah jika produk yang dibeli tersebut sesuai dengan keinginan, memiliki manfaat yang sesuai dengan kebutuhan dan setara dengan pengorbanan yang dikeluarkan oleh

konsumen. Apabila kualitas produk tersebut tidak dapat memenuhi keinginan dan kebutuhan konsumen, maka mereka akan menganggapnya sebagai produk yang berkualitas jelek.

Sifat khas mutu/ kualitas suatu produk yang andal harus multidimensi karena harus memberi kepuasan dan nilai manfaat yang besar bagi konsumen, melalui berbagai cara. Oleh karena itu, sebaiknya setiap produk harus mempunyai ukuran yang mudah dihitung (misalnya, berat, isi, luas) agar mudah dicari konsumen sesuai dengan kebutuhannya. Di samping itu harus ada ukuran yang bersifat kualitatif, seperti warna yang unik dan bentuk yang menarik. Jadi, terdapat spesifikasi barang untuk setiap produk, walaupun satu sama lain sangat bervariasi tingkat spesifikasinya.

Secara umum, dimensi kualitas menurut Garvin dalam Tjiptono & Chandra (2016:37) mengidentifikasi delapan dimensi kualitas yang dapat digunakan untuk menganalisis karakteristik kualitas barang, yaitu sebagai berikut :

1. Performa (*performance*)

Berkaitan dengan aspek fungsional dari produk dan merupakan karakteristik utama yang dipertimbangkan pelanggan ketika ingin membeli suatu produk.

2. Keistimewaan (*features*)

Merupakan aspek kedua dari performansi yang menambah fungsi dasar, berkaitan dengan pilihan-pilihan dan pengembangannya.

3. Keandalan (*reliability*)

Berkaitan dengan kemungkinan suatu produk melaksanakan fungsinya secara

berhasil dalam periode waktu tertentu di bawah kondisi tertentu.

4. Konformasi (*conformance*)

Berkaitan dengan tingkat kesesuaian produk terhadap spesifikasi yang telah ditetapkan sebelumnya berdasarkan keinginan pelanggan.

5. Daya tahan (*durability*)

Merupakan ukuran masa pakai suatu produk. Karakteristik ini berkaitan dengan daya tahan dari produk itu.

6. Kemampuan Pelayanan (*serviceability*)

Merupakan karakteristik yang berkaitan dengan kecepatan, keramahan/kesopanan, kompetensi, kemudahan serta akurasi dalam perbaikan.

7. Estetika (*esthetics*)

Merupakan karakteristik yang bersifat subjektif sehingga berkaitan dengan pertimbangan pribadi dan refleksi dari preferensi atau pilihan individual.

8. Kualitas yang dipersepsikan (*perceived quality*)

Bersifat subjektif, berkaitan dengan perasaan pelanggan dalam mengonsumsi produk tersebut.

Mengutip pendapat Feigenbaum (2010: 54-56) kualitas produk secara langsung dipengaruhi oleh 9 bidang dasar atau 9M. Pada masa sekarang ini industri di setiap bidang tergantung pada sejumlah besar kondisi yang membebani produksi melalui suatu cara yang tidak pernah dialami dalam periode sebelumnya:

1. Pasar ((*Market*))

Jumlah produk baru dan baik yang ditawarkan di pasar terus bertumbuh pada laju yang eksplosif. Konsumen diarahkan untuk mempercayai bahwa ada

sebuah produk yang dapat memenuhi hampir setiap kebutuhan. Pada masa sekarang konsumen meminta dan memperoleh produk yang lebih baik memenuhi ini. Pasar menjadi lebih besar ruang lingkungannya dan secara fungsional lebih terspesialisasi di dalam barang yang ditawarkan. Dengan bertambahnya perusahaan, pasar menjadi bersifat internasional dan mendunia. Akhirnya bisnis harus lebih fleksibel dan mampu berubah arah dengan cepat.

## 2. Uang (*Money*)

Meningkatnya persaingan dalam banyak bidang bersamaan dengan fluktuasi ekonomi dunia, telah menurunkan batas (margin) laba. Pada waktu yang bersamaan, kebutuhan akan otomasi dan pemekanisan mendorong pengeluaran biaya yang besar untuk proses dan perlengkapan yang baru. Penambahan investasi pabrik, harus dibayar melalui naiknya produktivitas menimbulkan kerugian yang besar dalam berproduksi disebabkan oleh barang cacat dan pengulangkerjaan yang sangat serius. Kenyataan ini memfokuskan perhatian pada manajer pada bidang biaya kualitas sebagai salah satu dari “titik lunak” tempat biaya operasi dan kerugian dapat diturunkan untuk memperbaiki laba.

## 3. Manajemen (*Management*)

Tanggung jawab kualitas telah didistribusikan antara beberapa kelompok khusus. Sekarang bagian pemasaran melalui fungsi perencanaan produknya, harus membuat persyaratan produk. Bagian perancangan bertanggung jawab merancang produk yang akan memenuhi persyaratan itu. Bagian produksi mengembangkan dan memperbaiki kembali proses untuk memberikan

kemampuan yang cukup dalam membuat produk sesuai dengan spesifikasi rancangan. Bagian pengendalian kualitas merencanakan pengukuran kualitas pada seluruh aliran proses yang menjamin bahwa hasil akhir memenuhi persyaratan kualitas dan kualitas pelayanan, setelah produk sampai pada konsumen menjadi bagian yang penting dari paket produk total. Hal ini telah menambah beban manajemen puncak, khususnya bertambahnya kesulitan dalam mengalokasikan tanggung jawab yang tepat untuk mengoreksi penyimpangan dari standar kualitas.

#### 4. Manusia (*Men*)

Pertumbuhan yang cepat dalam pengetahuan teknis dan penciptaan seluruh bidang baru seperti elektronika komputer menciptakan suatu permintaan yang besar akan bekerja dengan pengetahuan khusus. Pada waktu yang sama situasi ini menciptakan permintaan akan ahli teknik sistem yang akan mengajak semua bidang spesialisasi untuk bersama merencanakan, menciptakan dan mengoperasikan berbagai sistem yang akan menjamin suatu hasil yang diinginkan.

#### 5. Motivasi (*Motivation*)

Penelitian tentang motivasi manusia menunjukkan bahwa sebagai hadiah tambahan uang, para pekerja masa kini memerlukan sesuatu yang memperkuat rasa keberhasilan di dalam pekerjaan mereka dan pengakuan bahwa mereka secara pribadi memerlukan sumbangan atas tercapainya tujuan perusahaan. Hal ini membimbing ke arah kebutuhan yang tidak ada sebelumnya yaitu pendidikan kualitas dan komunikasi yang lebih baik tentang kesadaran

kualitas.

6. Bahan (*Material*)

Disebabkan oleh biaya produksi dan persyaratan kualitas, para ahli teknik memilih bahan dengan batasan yang lebih ketat daripada sebelumnya. Akibatnya spesifikasi bahan menjadi lebih ketat dan keanekaragaman bahan menjadi lebih besar.

7. Mesin dan Mekanisme (*Machine and Mechanization*)

Permintaan perusahaan untuk mencapai penurunan biaya dan volume produksi untuk memuaskan pelanggan telah mendorong penggunaan perlengkapan pabrik yang menjadi lebih rumit dan tergantung pada kualitas bahan yang dimasukkan ke dalam mesin tersebut. Kualitas yang baik menjadi faktor yang kritis dalam memelihara waktu kerja mesin agar fasilitasnya dapat digunakan sepenuhnya.

8. Metode Informasi Modern (*Modern Information Metode*)

Evolusi teknologi komputer membuka kemungkinan untuk mengumpulkan, menyimpan, mengambil kembali, memanipulasi informasi pada skala yang tidak terbayangkan sebelumnya. Teknologi informasi yang baru ini menyediakan cara untuk mengendalikan mesin dan proses selama proses produksi dan mengendalikan produk bahkan setelah produk sampai ke konsumen. Metode pemrosesan data yang baru dan konstan memberikan kemampuan untuk memanajemeni informasi yang bermanfaat, akurat, tepat waktu dan bersifat ramalan mendasari keputusan yang membimbing masa depan bisnis.

## 9. Persyaratan Proses Produksi (*Mounting Product Requirement*)

Kemajuan yang pesat dalam perancangan produk, memerlukan pengendalian yang lebih ketat pada seluruh proses pembuatan produk.

Meningkatnya persyaratan prestasi yang lebih tinggi bagi produk menekankan pentingnya keamanan dan keterandalan produk.

### **2.1.2. Pengertian Pengendalian Kualitas**

Persaingan di dunia usaha yang semakin ketat dewasa ini mendorong perusahaan untuk lebih mengembangkan pemikiran-pemikiran untuk memperoleh cara yang efektif dan efisien dalam mencapai sasaran dan tujuan yang telah ditetapkan. Perusahaan membutuhkan suatu cara yang dapat mewujudkan terciptanya kualitas yang baik pada produk yang dihasilkannya serta menjaga konsistensinya agar tetap sesuai dengan tuntutan pasar yaitu dengan menerapkan sistem pengendalian kualitas (*quality control*) atas aktivitas proses yang dijalani. Pengendalian kualitas merupakan alat bagi manajemen untuk memperbaiki kualitas produk bila diperlukan.

Dalam menjalankan aktivitas, pengendalian kualitas merupakan salah satu teknik yang perlu dilakukan mulai dari sebelum proses produksi berjalan, pada saat proses produksi, hingga proses produksi berakhir dengan menghasilkan produk akhir. Pengendalian kualitas dilakukan agar dapat menghasilkan produk berupa barang atau jasa yang sesuai dengan standar yang diinginkan dan direncanakan, serta memperbaiki kualitas produk yang belum sesuai dengan standar yang telah ditetapkan dan sedapat mungkin mempertahankan kualitas yang telah sesuai



Menurut Assauri (2012:210) pengendalian mutu merupakan usaha untuk mempertahankan mutu/kualitas dari barang yang dihasilkan, agar sesuai dengan spesifikasi produk yang telah ditetapkan berdasarkan kebijaksanaan pimpinan perusahaan.

Menurut Gaspersz (2013:480), "*Quality control is the operational techniques and activities used to fulfill requirements for quality*" Pengendalian kualitas merupakan alat penting bagi manajemen untuk memperbaiki kualitas produk bila diperlukan, mempertahankan kualitas, yang sudah tinggi dan mengurangi jumlah barang yang rusak.

Berdasarkan pengertian di atas, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa pengendalian kualitas adalah suatu teknik dan aktivitas/ tindakan yang terencana yang dilakukan untuk mencapai, mempertahankan dan meningkatkan kualitas suatu produk dan jasa agar sesuai dengan standar yang telah ditetapkan dan dapat memenuhi kepuasan konsumen.

### **2.1.3. Tujuan Pengendalian Kualitas**

Tujuan dari pengendalian kualitas menurut Assauri (2012:210) adalah:

1. Agar barang hasil produksi dapat mencapai standar kualitas yang telah ditetapkan.
2. Mengusahakan agar biaya inspeksi dapat menjadi sekecil mungkin.
3. Mengusahakan agar biaya desain dari produk dan proses dengan menggunakan kualitas produksi tertentu dapat menjadi sekecil mungkin.
4. Mengusahakan agar biaya produksi dapat menjadi serendah mungkin.

Tujuan utama pengendalian kualitas adalah untuk mendapatkan jaminan bahwa kualitas produk atau jasa yang dihasilkan sesuai dengan standar kualitas yang telah ditetapkan dengan mengeluarkan biaya yang ekonomis atau serendah mungkin.

Pengendalian kualitas tidak dapat dilepaskan dari pengendalian produksi, karena pengendalian kualitas merupakan bagian dari pengendalian produksi. Pengendalian produksi baik secara kualitas maupun kuantitas merupakan kegiatan yang sangat penting dalam suatu perusahaan. Hal ini disebabkan karena semua kegiatan produksi yang dilaksanakan akan dikendalikan, supaya barang dan jasa yang dihasilkan sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan, dimana penyimpangan- penyimpangan yang terjadi diusahakan serendah-rendahnya.

Pengendalian kualitas juga menjamin barang atau jasa yang dihasilkan dapat dipertanggungjawabkan seperti halnya pada pengendalian produksi. Dengan demikian antara pengendalian produksi dan pengendalian kualitas erat kaitannya dalam pembuatan barang.

#### **2.1.4. Pendekatan Pengendalian Kualitas**

Ahyari (2012: 225) berpendapat untuk melaksanakan pengendalian di dalam suatu perusahaan, maka manajemen perusahaan perlu menerapkan melalui apa pengendalian kualitas tersebut akan dilakukan. Hal ini disebabkan, faktor yang menentukan atau berpengaruh terhadap baik dan tidaknya kualitas produk perusahaan terdiri dari beberapa macam misal bahan bakunya, tenaga kerja, mesin dan peralatan produksi yang digunakan, di mana faktor tersebut akan mempunyai pengaruh yang berbeda, baik dalam jenis pengaruh yang ditimbulkan maupun

besarnya pengaruh yang ditimbulkan. Dengan demikian agar pengendalian kualitas yang dilaksanakan dalam perusahaan tepat mengenai sasarannya serta meminimalkan biaya pengendalian kualitas, perlu dipilih pendekatan yang tepat bagi perusahaan.

#### **2.1.4.1. Pendekatan Bahan Baku**

Di dalam perusahaan, umumnya baik dan buruknya kualitas bahan baku mempunyai pengaruh cukup besar terhadap kualitas produk akhir, bahkan beberapa jenis perusahaan pengaruh kualitas bahan baku yang digunakan untuk melaksanakan proses produksi sedemikian besar sehingga kualitas produk akhir hampir seluruhnya ditentukan oleh bahan baku yang digunakan. Bagi beberapa perusahaan yang memproduksi suatu produk dimana karakteristik bahan baku akan menjadi sangat penting di dalam perusahaan tersebut.

Menurut Ahyari (2012:226-228) Dalam pendekatan bahan baku, ada beberapa hal yang sebaiknya dikerjakan manajemen perusahaan agar bahan baku yang diterima dapat dijaga kualitasnya.

##### **1. Seleksi Sumber Bahan baku (Pemasok)**

Untuk pengadaan bahan baku umumnya perusahaan melakukan pemesanan kepada perusahaan lain (sebagai perusahaan pemasok). Pelaksanaan seleksi sumber bahan baku dapat dilakukan dengan cara melihat pengalaman hubungan perusahaan pada waktu yang lalu atau mengadakan evaluasi pada perusahaan pemasok bahan dengan menggunakan daftar pertanyaan atau dapat lebih diteliti dengan melakukan penelitian kualitas perusahaan pemasok.

## 2. Pemeriksaan Dokumen Pembelian

Setelah menentukan perusahaan pemasok, hal berikutnya yang perlu dilaksanakan adalah pemeriksaan dokumen pembelian yang ada. Oleh karena itu dokumen pembelian nantinya menjadi referensi dari pembelian yang dilaksanakan tersebut, maka dalam penyusunan dokumen pembelian perlu dilakukan dengan teliti. Beberapa hal yang diperiksa meliputi tingkat harga bahan baku, tingkat kualitas bahan, waktu pengiriman bahan, pemenuhan spesifikasi bahan.

## 3. Pemeriksaan Penerimaan Bahan

Apabila dokumen pembelian yang disusun cukup lengkap maka pemeriksaan penerimaan bahan dapat didasarkan pada dokumen pembelian tersebut. Beberapa permasalahan yang perlu diketahui dalam hubungannya dengan kegiatan pemeriksaan bahan baku di dalam gudang perusahaan antara lain rencana pemeriksaan, pemeriksaan dasar, pemeriksaan contoh bahan, catatan pemeriksaan dan penjagaan gudang.

### **2.1.4.2. Pendekatan Proses Produksi**

Pada beberapa perusahaan proses produksi akan lebih banyak menentukan kualitas produk akhir. Artinya di dalam perusahaan ini meskipun bahan baku yang digunakan untuk keperluan proses produksi bukan bahan baku dengan kualitas prima, namun apabila proses produksi diselenggarakan dengan sebaik-baiknya maka dapat diperoleh produk dengan kualitas yang baik pula. Pengendalian kualitas produk yang dihasilkan perusahaan tersebut lebih baik bila dilaksanakan dengan menggunakan pendekatan proses produksi yang disesuaikan dengan

pelaksanaan proses produksi di dalam perusahaan. Pada umumnya pelaksanaan pengendalian kualitas proses produksi di dalam perusahaan dipisahkan menjadi 3 tahap :

1. Tahap persiapan

Pada tahap ini akan dipersiapkan segala sesuatu yang berhubungan dengan pelaksanaan pengendalian proses tersebut. Kapan pemeriksaan dilaksanakan, berapa kali pemeriksaan proses produksi dilakukan pada umumnya akan ditentukan pada tahap ini.

2. Tahap Pengendalian Proses.

Dalam tahap ini, upaya yang dilakukan adalah mencegah agar jangan sampai terjadi kesalahan proses yang mengakibatkan terjadinya penurunan kualitas produk. Apabila terjadi kesalahan proses produksi maka secepat mungkin kesalahan tersebut diperbaiki sehingga tidak mengakibatkan kerugian yang lebih besar atau barang dalam proses tersebut dikeluarkan dari proses produksi dan diperlakukan sebagai produk yang gagal.

3. Tahap Pemeriksaan Akhir

Pada tahap ini merupakan pemeriksaan yang terakhir dari produk yang ada dalam proses produksi sebelum dimasukkan ke gudang barang jadi atau dilempar ke pasar melalui distributor produk perusahaan.

#### **2.1.4.3. Pendekatan Produk Akhir**

Pendekatan produk akhir merupakan upaya perusahaan untuk mempertahankan kualitas produk yang dihasilkannya dengan melihat produk akhir yang menjadi hasil dari perusahaan tersebut. Dalam pendekatan ini perlu

dibicarakan langkah yang diambil untuk dapat mempertahankan produk sesuai dengan standar kualitas yang berlaku. Pelaksanaan pengendalian kualitas dengan pendekatan produk akhir dapat dilakukan dengan cara memeriksa seluruh produk akhir yang akan dikirimkan kepada para distributor atau toko pengecer. Dengan demikian apabila ada produk yang cacat atau mempunyai kualitas di bawah standar yang ditetapkan, maka perusahaan dapat memisahkan produk ini dan tidak ikut dikirimkan kepada para konsumen.

Untuk masalah kerusakan produk, perusahaan harus mengambil tindakan yang tepat bagi peningkatan kualitas produk akhir serta kelangsungan hidup perusahaan tersebut. Oleh sebab itu perusahaan harus mengumpulkan informasi tentang berbagai macam keluhan konsumen. Kemudian diadakan analisa tentang berbagai kelemahan dan kekurangan produk perusahaan sehingga untuk proses berikutnya kualitas produk dapat lebih dipertanggungjawabkan.

#### **2.1.4.4. Pendekatan Proses Pengendalian Secara Statistik**

Irwan (2012:48) menjelaskan Pengendalian kualitas proses statistik (*Statistical Process control*) merupakan teknik penyelesaian masalah yang digunakan sebagai pemonitor, pengendali, penganalisis, pengelola, dan perbaikan proses dengan menggunakan metode-metode statistik untuk pengukuran dan analisis variansi proses. Dengan menggunakan pengendalian proses statistik maka dapat dilakukan analisis dan minimalisasi penyimpangan atau kesalahan, menguantifikasikan kemampuan proses, menggunakan pendekatan statistik dengan dasar *Six Sigma*, dan membuat hubungan antara konsep dan teknik yang ada untuk mengadakan perbaikan proses. Salah interpretasi dalam proses produksi

mengakibatkan penurunan kualitas produksi atau penambahan biaya produksi.

Suatu proses produksi dikategorikan benar-benar terkendali secara statistik jika:

- a. Tidak ada satu atau beberapa titik di luar batas pengendali.
- b. Tidak ada trend dengan paling sedikit tujuh atau delapan titik, jenis trend dapat berbentuk trend naik atau turun, trend di atas atau di bawah garis tengah.
- c. Tidak ada dua atau tiga titik yang berurutan di luar batas.

Menurut Irwan (2012: 48-52) Sasaran pengendalian proses statistik terutama adalah mengadakan pengurangan terhadap variasi dan kesalahan-kesalahan proses. Selain itu, tujuan utama dalam pengendalian proses statistik adalah mendeteksi adanya kesalahan proses melalui analisis data dari masa lalu maupun masa mendatang. Variasi proses sendiri terdiri dari dua macam penyebab, yaitu penyebab umum yang telah melekat pada proses dan penyebab khusus yang merupakan kesalahan yang berlebihan.

- a. Penyebab umum yang tampak pada proses

Idealnya, hanya penyebab umum yang ditunjukkan atau yang Nampak pada proses, karena hal tersebut menunjukkan bahwa proses berada dalam kondisi stabil dan tampak diprediksi, kondisi ini menunjukkan variasi yang minimum.

- b. Penyebab khusus yang merupakan penyimpangan proses

Proses pelayanan dikatakan terkendali secara statistik apabila penyebab khusus dari penyimpangan atau variasi tersebut, misalnya penggunaan alat, kesalahan operator, kesalahan dalam penyimpanan mesin, kesalahan perhitungan, kesalahan bahan baku, dan lain sebagainya. Atau dengan kata

lain sasaran pengendalian proses statistik adalah mengurangi penyimpangan karena penyebab khusus dalam proses dan dengan cara mencapai stabilitas dalam proses.

- a) Manfaat dari penerapan pengendalian kualitas statistik adalah:
- b) Kualitas produk yang lebih beragam.
- c) Memberikan informasi kesalahan lebih awal.
- d) Mengurangi besarnya bahan yang terbuang sehingga menghemat biaya bahan.
- e) Meningkatkan kesadaran perlunya pengendalian kualitas.
- f) Menunjukkan tempat terjadinya permasalahan dan kesulitan.

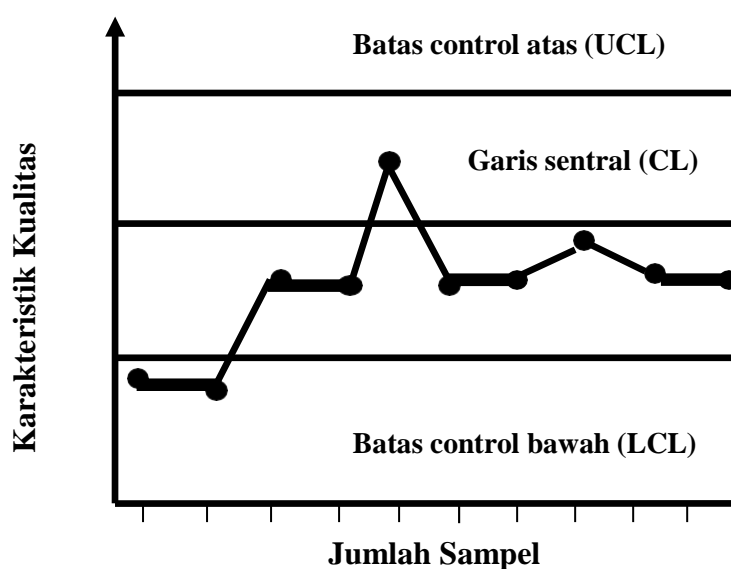
Irwan (2006 : 110-111) menjelaskan pengendalian kualitas statistik dapat dikelompokkan atas dua bagian, yaitu: proses pengendalian (*process control*) dan pengendalian produk (*product control*).

Pengendalian kualitas secara statistika dapat digunakan pada contoh penerimaan material atau pada pengendalian proses. Pemeriksaan dapat dilakukan dengan cara pengukuran penampilan (*attribute*) atau dengan cara pengukuran dimensi (*variabel*). Dalam pengendalian kualitas terdapat tujuh alat pengendali kualitas sebagai *seven tools* yang digunakan untuk mengidentifikasi perbaikan yang mungkin dapat dilakukan, yaitu histogram, *check sheet*, diagram pareto, *defect diagram*, *cause-effect diagram*, *control chart* (peta kontrol), *scatter diagram* (diagram pencar).

Menurut Irwan (2012: 59) alat yang paling umum digunakan dalam pengendalian proses statistik adalah peta kendali (*control chart*). Peta kendali



(*control chart*) adalah suatu dari banyak alat untuk memonitoring proses dan mengendalikan kualitas. Alat-alat tersebut merupakan pengembangan metode untuk peningkatan dan perbaikan kualitas. Perbaikan kualitas terjadi pada dua situasi. Situasi pertama adalah ketika peta kendali dibuat dalam kondisi tidak stabil. Kondisi yang di luar batas kendali terjadi karena sebab khusus, kemudian dicari tindakan perbaikan sehingga proses menjadi stabil. Sehingga, hasilnya adalah adanya perbaikan proses. Kondisi kedua berkaitan dengan pengujian. Suatu proses dikatakan berada dalam kendali statistik jika nilai pengamatan jatuh di antara garis UCL dan LCL. Dalam kondisi ini, proses tidak memerlukan tindakan apapun sebagai perbaikan. Namun. Jika ada nilai pengamatan yang jatuh di luar batas UCL dan LCL, itu berarti ada proses yang tidak terkendali.



**Gambar 2.1**

**Bentuk Peta Kendali**

**Sumber : Irwan (2012)**

Irwan (2012: 63) menjelaskan bentuk peta kendali pada gambar di atas merupakan grafik suatu karakteristik kualitas yang telah diukur dan dihitung dari nomor sampel atau waktu. Peta kendali tersebut memuat :

- a) Sumbu tegak menyatakan karakteristik kualitas yang sedang diteliti.
- b) Sumbu mendatar menyatakan jumlah sampel yang diteliti dimulai dari sampel kesatu, kedua dan seterusnya.
- c) Garis sentral nilai baku yang menjadi pangkal perhitungan terjadinya penyimpangan hasil-hasil pengamatan dari tiap sampel.
- d) Garis bawah yang sejajar dengan garis sentral dinamakan *Lower Control Limit* (LCL) atau batas kontrol bawah, ini merupakan penyimpangan paling rendah yang diizinkan dihitung dari nilai baku.
- e) Garis atas yang sejajar dengan garis sentral dinamakan *Upper Control Limit* (UCL) atau batas kontrol atas, ini merupakan penyimpangan paling tinggi yang diizinkan dihitung dari nilai baku.

Selain itu Irwan (2012: 64) juga mengemukakan peta kendali mempunyai kegunaan dalam mempermudah proses kualitas statistik, yaitu sebagai berikut:

- a) Menentukan apakah suatu proses berada dalam pengendalian statistik.
- b) Menyelidiki dengan cepat sebab-sebab terduga atau pergeseran proses, sehingga tindakan perbaikan dapat cepat dilakukan.
- c) Mengendalikan proses produksi dalam menentukan kemampuan proses dan dapat memberikan informasi untuk meningkatkan proses produksi.
- d) Memantau proses terus menerus sepanjang waktu agar prosesor tetap

stabil secara statistik dan hanya mengandung variasi penyebab umum.

- e) Sebagai alat yang sangat efektif dalam mengurangi sebanyak mungkin variabilitas dalam proses sesuai dengan tujuan utama pengendalian proses.
- f) Menentukan kemampuan proses (*process capability*). Batas-batas dari variasi proses ditentukan setelah proses berada dalam pengendalian statistik.

Fungsi peta kendali secara umum menurut Irwan (2012: 65) adalah:

- a) Membantu mengurangi variabilitas produk.
- b) Memonitor kinerja proses produksi setiap saat.
- c) Memungkinkan proses koreksi untuk mencegah penolakan.
- d) Trend dan kondisi di luar kendali dapat diketahui secara cepat.

Suatu karakteristik kualitas yang dapat diukur seperti dimensi, berat atau volume dinamakan variabel. Apabila bekerja dengan karakteristik kualitas yang variabel, merupakan praktik yang standar untuk mengendalikan nilai mean karakteristik dan variabilitasnya. Rata-rata proses atau mean tingkat kualitas dapat dikendalikan dengan grafik pengendali untuk rata-rata yang dinamakan grafik  $\bar{x}$ . Variabilitasnya atau pemencaran proses dapat dikendalikan dengan grafik  $R$ .

Peta kendali  $\bar{x}$  kegunaannya adalah untuk:

- a) Memantau perubahan suatu sebaran atau distribusi suatu variabel asal dalam hal lokasinya (pemusatannya) dan mengetahui proses masih berada dalam batas-batas pengendalian atau tidak.
- b) Apakah rata-rata produk yang dihasilkan sesuai dengan standar yang telah

ditentukan.

Sedangkan peta kendali  $R$  menurut Irwan (2012: 105-107) kegunaanya adalah untuk:

- a. Memantau perubahan dalam hal *spread*-nya (penyebarannya).
- b. Memantau tingkat keakuratan/ketepatan proses yang diukur dengan mencari *range* dari sampel yang diambil.

Langkah-langkah dalam pembuatan peta  $\bar{x}$  dan  $R$  adalah:

- a. Menentukan jumlah sampel yang diteliti ( $m$ ) dan banyaknya ( $n$ ) observasi dalam karakteristik yang diamati.
- b. Menghitung nilai rata-rata ( $\bar{x}$ ) yaitu dengan menggunakan rumus:

$$\bar{X} = \bar{\bar{X}} = \frac{\sum_{i=1}^m x_i}{m}$$

dengan  $x_i$  merupakan data pada subgroup atau sampel yang diamati dan  $m$  merupakan banyaknya sampel dalam tiap observasi atau sub kelompok.

- c. Menghitung nilai rata-rata seluruh  $\bar{x}$ , yaitu  $\bar{\bar{x}}$  yang merupakan *UCL* dari peta kendali  $\bar{x}$ .

$$\text{Upper Control Limit (UCL)} = \bar{\bar{X}} + 3 \frac{\bar{R}}{d_2}$$

$$\text{Lower Control Limit (LCL)} = \bar{\bar{X}} - 3 \frac{\bar{R}}{d_2}$$

- d. Menghitung batas kendali untuk peta kendali  $R$

$$\text{UCL } R = \bar{R} + 3d_3 \left( \frac{\bar{R}}{d_2} \right) = D_4 \cdot \bar{R}$$

$$\text{LCL } R = \bar{R} - 3d_3 \left( \frac{\bar{R}}{d_2} \right) = D_3 \cdot \bar{R}$$

dengan

$$D_4 = 1 + \frac{3d_3}{d_2} \text{ dan } D_3 = 1 - \frac{3d_3}{d_2}$$

- e. Plot data  $\bar{x}$  dan  $R$  pada peta kendali  $\bar{x}$  dan  $R$  serta amati apakah data tersebut berada dalam batas pengendalian atau tidak.

Sedangkan langkah-langkah untuk menghitung peta kendali rata-rata ( $\bar{x}$ ) dan Standar Deviasi ( $S$ ) adalah:

- Tentukan jumlah sampel yang diteliti ( $m$ ) dan banyaknya ( $n$ ) observasi dalam karakteristik yang diamati.
- Menghitung nilai rata-rata ( $\bar{x}$ ) dan Standar Deviasi ( $S$ ) dari setiap observasi dengan menghitung nilai rata-rata menggunakan:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Sedangkan untuk menghitung standar deviasi menggunakan:

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

- Menghitung nilai rata-rata seluruh  $\bar{x}$  dan standar deviasi ( $S$ ), yaitu  $\bar{\bar{x}}$  yang merupakan *centerline* dari peta kendali  $\bar{x}$ , dan  $\bar{S}$  yang merupakan *centerline* dari peta kendali  $S$ .

$$\text{Center line (CL) } \bar{\bar{X}} = \frac{\sum_{i=1}^m \bar{x}_i}{m} \text{ dan } \bar{S} = \frac{\sum_{i=1}^m s_i}{m}$$

- Menghitung batas kendali dari peta kendali  $\bar{x}$ :

Batas pengendali  $3\sigma$  untuk peta kendali rata-rata  $\bar{x}$  adalah

$$\bar{\bar{X}} \pm 3\sigma \bar{X} \text{ dengan } \sigma = \frac{\bar{S}}{c_4}$$

Sehingga :

$$\begin{aligned}
 UCL \text{ dan } LCL \bar{X} &= \bar{\bar{X}} \pm \frac{3\sigma}{\sqrt{n}} \\
 &= \bar{\bar{X}} \pm \frac{3\bar{s}}{c_4\sqrt{n}}
 \end{aligned}$$

$$UCL \text{ dan } LCL \bar{X} = \bar{\bar{X}} \pm A_3 \cdot \bar{S}$$

$$\text{Dengan } A_3 = \frac{3}{c_4\sqrt{n}}$$

Maka batas pengendaliannya adalah

$$UCL \bar{x} = \bar{\bar{X}} + A_3 \cdot \bar{S}$$

$$LCL \bar{x} = \bar{\bar{X}} - A_3 \cdot \bar{S}$$

e. Menghitung batas kendali untuk peta kendali  $S$ .

Batas pengendali pada peta kendali  $S$  adalah :

$$\bar{S} \pm 3\sigma_s = \bar{S} + 3\sigma \sqrt{1 - c_4^2} \bar{S} \pm 3\sigma_s = \bar{S} + 3\sigma \sqrt{1 - c_4^2} \quad \text{dengan}$$

estimasi dari populasi standar deviasi  $\sigma$  adalah :

$$\sigma = \frac{\bar{s}}{c_4}$$

Selanjutnya, disubstitusikan menjadi:

$$UCL S = \bar{S} + \frac{3\bar{s}\sqrt{(1+c_4^2)}}{c_4} B_4 \bar{S}$$

$$LCL S = \bar{S} + \frac{3\bar{s}\sqrt{(1+c_4^2)}}{c_4} B_3 \bar{S}$$

$$\text{Dimana } 1 + \frac{3\sqrt{(1-c_4^2)}}{c_4} = B_4 \text{ dan } 1 - \frac{3\sqrt{(1-c_4^2)}}{c_4} = B_3$$

sehingga, batas kendalinya adalah:

$$UCL S = B_4 S$$

$$LCL S = B_3 S$$

- f. Plot data  $\bar{x}$  dan  $S$  pada peta kendali  $\bar{x}$  dan  $S$  serta amati apakah data tersebut berada dalam batas pengendalian atau tidak.

Keterangan:

$n$  = jumlah unit pada masing-masing sampel

$m$  = jumlah sampel

$\bar{x}_i$  = nilai rata-rata dari sampel unit  $i$

$\bar{x}$  = nilai rata-rata

$\bar{\bar{x}}$  = rata-rata dari center line pada peta kendali  $\bar{x}$

$\bar{R}$  = rata-rata dari center line pada peta kendali  $R$

$R$  = range untuk setiap sampel

$S$  = standar deviasi

$\bar{S}$  = rata-rata dari center line pada peta kendali  $S$

$CL$  = Garis sentral

$UCL$  = Batas pengendalian atas

$LCL$  = Batas pengendalian bawah

### **2.1.5. Six Sigma**

#### **2.1.5.1. Pengertian Six Sigma**

Pande dan Cavanagh (2010: 9) menjelaskan *six sigma* adalah bertujuan yang hampir sempurna dalam memenuhi persyaratan pelanggan. Menurut Gaspersz (2013:310) *six sigma* adalah suatu visi peningkatan kualitas menuju target 3,4 kegagalan per sejuta kesempatan untuk setiap transaksi produk barang dan jasa. Jadi *six sigma* merupakan suatu metode atau teknik pengendalian dan peningkatan kualitas dramatic yang merupakan terobosan baru dalam bidang

manajemen kualitas.

Pada dasarnya pelanggan akan merasa puas apabila mereka menerima nilai yang diharapkan mereka. Apabila produk diproses pada tingkat kualitas *Six Sigma*, maka perusahaan boleh mengharapkan 3,4 kegagalan per sejuta kesempatan atau mengharapkan bahwa 99,99966 persen dari apa yang diharapkan pelanggan akan ada dalam produk itu. Menurut Gaspersz (2013:310) terdapat enam aspek kunci yang perlu diperhatikan dalam aplikasi konsep *Six Sigma*, yaitu :

1. Identifikasi pelanggan
2. Identifikasi produk
3. Identifikasi kebutuhan dalam memproduksi produk untuk pelanggan
4. Definisi proses
5. Menghindari kesalahan dalam proses dan menghilangkan semua pemborosan yang ada
6. Tingkatkan proses secara terus menerus menuju target *Six Sigma*

Menurut Gaspersz (2013:310) apabila konsep *Six sigma* akan ditetapkan dalam bidang manufakturing, terdapat enam aspek yang perlu diperhatikan yaitu:

1. Identifikasi karakteristik produk yang memuaskan pelanggan (sesuai kebutuhan dan ekspektasi pelanggan).
2. Mengklasifikasikan semua karakteristik kualitas itu sebagai CTQ (*Critical-To-Quality*) individual
3. Menentukan apakah setiap CTQ tersebut dapat dikendalikan melalui pengendalian material, mesin proses kerja dan lain-lain.



4. Menentukan batas maksimum toleransi untuk setiap CTQ sesuai yang diinginkan pelanggan (menentukan nilai UCL dan LCL dari setiap CTQ).
5. Menentukan maksimum variasi proses untuk setiap CTQ (menentukan nilai maksimum standar deviasi untuk setiap CTQ ).
6. Mengubah desain produk dan / atau proses sedemikian rupa agar mampu mencapai nilai target *Six Sigma*.

#### **2.1.5.2. Manfaat *Six Sigma***

Beberapa manfaat dari penerapan *Six Sigma* menurut Sugiharto (2015: 83), ialah :

- a. *Six Sigma* meliputi sekumpulan dari praktik dan keterampilan (*skill*) usaha (baik secara dasar maupun terapan) yang merupakan kunci menuju keberhasilan dan berkembang kearah yang lebih baik.
- b. *Six Sigma* sangat berpotensi diterapkan pada bidang jasa atau non manufaktur disamping lingkungan teknikal, seperti: bidang manajemen, keuangan, pemasaran, logistik, teknologi informasi, dan lain-lain.
- c. *Six Sigma* dapat menghasilkan sukses yang berkelanjutan.

Manfaat yang diperoleh perusahaan yang menggunakan *Six Sigma*, yaitu:

- a. Dana

Dana berhubungan dengan biaya dan penghasilan yang didapatkan perusahaan.

- b. Kualitas

Merupakan tujuan utama penggunaan *Six Sigma* mengingat mutu mengandung keunggulan-keunggulan sebagai: pembangkit hasrat kerja karyawan, unsur

yang menanamkan sikap dan kebiasaan yang positif, pencipta gagasan di pasar dan masyarakat, memikat investor.

c. Kepuasan pelanggan.

Adalah perasaan senang/gembira/bahagia atau sebaliknya yang ada pada diri pelanggan setelah membandingkannya dengan yang diharapkannya.

d. Dampaknya bagi karyawan

Jika manajemen perusahaan bersepakat melaksanakan *Six Sigma* guna menyempurnakan proses, memenuhi harapan pelanggan, menghemat biaya, dan lain-lain maka dapat dipastikan bahwa para karyawan akan terdorong untuk menopang sepenuhnya.

e. Pertumbuhan bisnis

Jika manajemen berhasil mewujudkan *Six Sigma* sehingga mampu memenuhi harapan pelanggan secara efektif, dan kepuasan mereka bertambah-tambah, pada gilirannya penghasilan perusahaan akan meningkat, akibatnya tersedia dana yang memadai untuk mengembangkan perusahaan.

f. Keunggulan kompetitif.

*Six Sigma* menjanjikan kepada perusahaan-perusahaan pengguna untuk memperoleh keunggulan bersaing antara lain melalui: penghematan biaya operasional yang kemungkinan penetapan harga jual produk lebih bersaing, memenuhi harapan dan kepuasan pelanggan secara efektif dan efisien, memperoleh reputasi di bidang kualitas, menegembangkan budaya dan kebanggaan berdedikasi pada pelanggan.

Ada beberapa bukti perusahaan-perusahaan yang telah melaksanakan *Six Sigma* memperoleh hasil seperti:

- 1) General Electric (GE) mendapat tambahan laba \$2 milyar dalam tahun 1999 saja.
- 2) Motorola berhasil menghemat \$15 milyar dalam 10 tahun pertama pelaksanaannya.
- 3) Allied Sigma menghemat \$1,5 milyar. (Sugiharto, 2015)

Ada beberapa penyebab kegagalan pelaksanaan *Six Sigma*, terutama karena tidak mau mengadakan perubahan khususnya dalam hal:

- a) Teknik, yang disebabkan orang-orang menemui kesulitan dalam memahami statistik untuk mendapatkan informasi. Pendidikan dan keterlibatan sangat diperlukan untuk mengatasi hal ini.
- b) Politik, yang didasarkan pada mencari solusi untuk diterapkan. Strategi untuk menghindarinya adalah pemenuhan kebutuhan akan perubahan dan menunjukkan bagaimana perubahan memberikan manfaat bagi semua orang.
- c) Individu, yang meliputi karyawan yang mendapatkan tekanan sebagai hasil dari masalah-masalah pribadi yang tidak berhubungan dengan organisasi. Strategi yang dapat digunakan untuk mengatasinya adalah mengurangi beban kerja karyawan.
- d) Organisasi, yang terjadi bila organisasi memegang teguh pada nilai-nilai lama. Hal ini dapat diatasi bila ada komunikasi yang baik dari pimpinan mengenai nilai-nilai yang mendukung manfaat *Six Sigma*.

Selanjutnya, *Six Sigma* tidak dapat dilaksanakan bila hanya dijadikan suatu kegiatan tunggal. Oleh karenanya, *Six Sigma* membutuhkan filosofi lebih dari sekedar penggunaan alat dan teknik perbaikan kualitas. Walaupun *Six Sigma* sebenarnya lebih dari sekedar metode yang terstruktur dan berorientasi laba. *Six Sigma* harus dimulai dan berakhir pada pelanggan. Pendekatan *Six Sigma* memang merupakan strategi untuk perbaikan. Apabila hanya dijalankan sebagai suatu proyek, maka ada lima langkah yang harus dijalankan dalam pendekatan tersebut yaitu:

1) Menjelaskan kebutuhan dan misi proyek

Analisis *Six Sigma* hanya akan dilakukan bila proses berada pada pengendalian statistik. Apabila proses berada diluar batas pengendalian statistik, maka analisis ini tidak dapat dilakukan. Yang dapat dilakukan bila kondisi *out of statistical control* terjadi adalah melakukan tindakan untuk menemukan dan mengurangi atau menghilangkan penyebab kesalahan.

2) Mendiagnosis penyebab

Apabila ditemukan penyebab kesalahan atau penyimpangan melalui analisis pareto dan diagram sebab akibat, lalu dilakukan analisis dan pengukuran terhadap penyebab kesalahan tersebut.

3) Melakukan perbaikan

Setelah melakukan analisis terhadap penyebab kesalahan yang paling besar, lalu melakukan perbaikan secara efektif, sehingga kondisi yang lebih baik dapat segera tercapai.

4) Berkaitan dengan ketidakmauan untuk berubah

Untuk melakukan perbaikan, perubahan harus dilakukan, sekecil apapun perubahan tersebut. Ketidakmauan untuk melakukan perubahan akan menghambat langkah-langkah perbaikan tersebut.

5) Melembagakan pengendalian

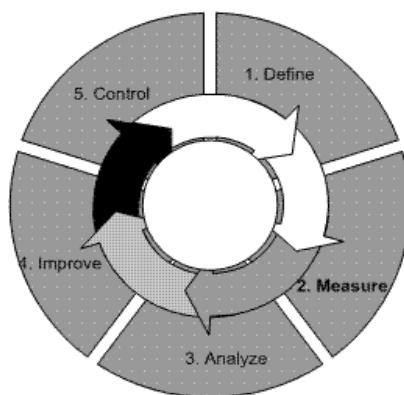
Untuk memastikan bahwa perbaikan telah dilaksanakan, maka perlu melakukan pengendalian atau pengontrolan. Tindakan ini tidak hanya untuk memperbaiki tindakan perawatan terhadap penyebab kesalahan yang dominan, namun juga pengontrolan terhadap seluruh penyebab kesalahan.

Ada berbagai hal yang mendukung pelaksanaan *Six Sigma*, yaitu

- 1) Strategi perubahan yang cepat pada setiap karyawan yang diarahkan pada pencapaian *Six Sigma*.
- 2) Penerapan, dengan perbaikan produktivitas dan pengurangan biaya yang akandapat terlaksana apabila karyawan mau bekerja dengan baik.
- 3) Pemeliharaan, yaitu dengan evaluasi kinerja dan pemberian penghargaan berdasar pencapaian sasaran *Six Sigma*.

### **2.1.5.3.Langkah-Langkah *Six Sigma***

Di dalam penerapan *Six Sigma* ada lima langkah yang disebut DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control).



**Gambar 2.2 Siklus DMAIC**  
 Sumber : (Pande, Peter. 2010)

- a. *Define* (Tahap pendefinisian) *Define* merupakan langkah pertama dalam pendekatan *Six Sigma*. Langkah ini mengidentifikasi masalah penting dalam proses yang sedang berlangsung.
- b. *Measure* (pengukuran) *Measure* merupakan tindak lanjut dari langkah *Define* dan merupakan sebuah jembatan untuk langkah berikutnya yaitu *Analyze*. Langkah *measure* memiliki dua sasaran utama, yaitu :
  - 1) Mendapatkan data untuk memvalidasi dan mengidentifikasi masalah atau peluang.
  - 2) Memulai menyentuh fakta dan angka-angka yang memberikan petunjuk tentang akar masalah. *Milestone* (batu loncatan) pada langkah *measure* adalah mengembangkan ukuran sigma awal untuk proses yang sedang diperbaiki.
- c. *Analyze* (analisis) ini mulai masuk kedalam hal-hal detail, meningkatkan pemahaman terhadap proses dan masalah, serta mengidentifikasi akar masalah. Pada langkah ini, pendekatan *Six Sigma* penerapan *statistical tool*

untuk memvalidasi akar permasalahan. Tujuan dari tahap ini adalah untuk mengetahui seberapa baik proses yang berlangsung dan mengidentifikasi akar permasalahan yang mungkin menjadi penyebab timbulnya variasi dalam proses. Untuk mengetahui seberapa baik proses berlangsung, maka perlu adanya suatu nilai atau indeks yaitu Indeks Kemampuan Proses (*Process Capability Index*) dan nilai dari DPMO (*Defect per Million opportunity*)

- d. *Improve* (tahapan perbaikan) merupakan Selama tahap ini, diuraikan ide-ide perbaikan atau solusi-solusi yang mungkin untuk dilaksanakan.
- e. *Control* merupakan tahap operasional terakhir dalam peningkatan kualitas *Six Sigma*. Sebagai bagian dari pendekatan *Six Sigma*, perlu adanya pengawasan untuk meyakinkan bahwa hasil-hasil yang diinginkan sedang dalam proses pencapaian.

#### **2.1.5.4. Defect Per Million Opportunity (DPMO)**

*Defect* adalah kegagalan untuk memberikan apa yang diinginkan oleh pelanggan. Sedangkan *Defect Per Opportunities* (DPO) merupakan ukuran kegagalan yang dihitung dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma*, yang menunjukkan banyaknya cacat atau kegagalan per satu kesempatan, dapat dihitung dengan rumus:

$$DPO = \frac{\text{Banyaknya cacat yang ditemukan}}{\text{banyaknya unit yang diperiksa} \times \text{jumlah CTQ}}$$

Fauziah (2014) menjelaskan besarnya DPO ini apabila dikalikan dengan konstanta 1.000.000 akan menjadi DPMO = DPO x 1.000.000. *Defect per Million opportunity* (DPMO) merupakan ukuran kegagalan dalam program peningkatan *Six Sigma*, yang menunjukkan kegagalan per satu juta kesempatan.

Target dari pengendalian kualitas *Six Sigma* Motorola sebesar 3.4 DPMO seharusnya tidak diinterpretasikan sebagai 3.4 unit produk tunggal terdapat rata-rata kesempatan gagal dari suatu karakteristik CTQ hanya 3.4 kegagalan per satu juta kesempatan.

#### 2.1.5.5. Kapabilitas Proses (CP)

Kapabilitas proses (Cp) didefinisikan dengan sebagai rasio lebar spesifikais terhadap sebaran proses, kemampuan proses membandingkan ouput *in-control process* dengan batas spesifikasi menggunakan *capability indeks*. Perumusan untuk perhitungan nilai indeks kapabilitas proses adalah sebagai berikut:

$$Cp = \frac{USL - LSL}{6\sigma}$$

Keterangan :

$Cp$  = proses capability

$LSL$  = Lower specification limit

$USL$  = Upper specification limit

$USL$  (*Upper specification limit*) merupakan batas atas dari sebuah standar  $LSL$  (*Lower specification limit*) yang merupakan batas bawah dari standar yang ditetapkan CTQ (*Critical to Quality*) yang ingin dikendalikan. Persyaratan asumsi dari pengguna adalah bahwa distribusi dari proses harus berdistribusi normal dan nilai rata-rata proses ( $X\text{-bar}$ ) harus tepat sama dengan nilai target (T), yang berarti nilai  $X\text{-bar}$  dari proses harus tepat berada di tengah dari interval nilai  $USL$  dan  $LSL$ .

Kapabilitas proses digunakan untuk melihat kapabilitas atau kemampuan



proses. Indeks kapabilitas proses hanya layak dihitung apabila proses berada dalam pengendalian. Adapun kriteria pengendalian indeks kapabilitas proses sebagai berikut:

- a) Jika  $C_p > 1.33$  maka kapabilitas proses sangat baik
- b) Jika  $1.00 \leq C_p \leq 1.33$  maka kapabilitas proses baik, namun perlu pengendalian ketat apabila  $C_p$  mendekati 1.00
- c) Jika  $C_p < 1.00$  maka kapabilitas proses rendah, sehingga perlu ditingkatkan kinerjanya melalui peningkatan proses.

Penerapan pendekatan *Six Sigma* mencakup tiga tingkat, yaitu strategi, penerapan dan pemeliharaan. Tingkat strategi menghendaki perubahan strategi dengan cara mendorong perubahan budaya secara lebih cepat yang melibatkan semua orang dan memerlukan pelatihan, serta setiap orang harus mengenal konsep *Six Sigma* dengan bahasa yang sama. Sementara pada tingkat penerapan, membutuhkan perbaikan produktivitas dan diterapkan oleh semua orang dalam organisasi tersebut, selain itu, diperlukan teknik-teknik khusus dalam penerapan tersebut. Sedangkan pada tingkat pemeliharaan, diperlukan kejelasan sasaran *Six Sigma* sehingga dapat diadakan evaluasi dan penilaian.

Menurut Ariani (2010) Selain tahapan itu, yang perlu diingat adalah pada tahap awal penerapan *Six Sigma* diperlukan infrastruktur dan komunikasi yang mendukung pelaksanaan *Six Sigma*. Dalam infrastruktur, konversi ke dalam budaya *Six Sigma* memerlukan keterlibatan dan sistem yang mendukung proyek *Six Sigma*. Sedangkan dalam komunikasi dimulai dengan komunikasi internal secara intensif untuk mengkomunikasikan filosofi ke seluruh organisasi.

*Six Sigma* bukan semata-mata merupakan inisiatif kualitas. *Six Sigma* merupakan inisiatif bisnis untuk mendapatkan dan menghilangkan penyebab kesalahan atau cacat pada output proses bisnis yang penting di mata pelanggan.

Menurut Hendradi (2012 : 4-6) *Six Sigma* dapat dijelaskan dalam dua perspektif, yaitu perspektif statistik dan perspektif metodologi yaitu:

#### 1. Perspektif Statistik

Simbol sigma ( $\sigma$ ) merupakan huruf Yunani.  $\sigma$  dalam statistik dikenal sebagai standar deviasi yang menyatakan nilai simpangan terhadap nilai tengah. Suatu proses dikatakan baik apabila berjalan pada suatu rentang yang telah disepakati. Rentang tersebut memiliki batas, USL (*Upper Specification Limit*) dan batas bawah, LSL (*Lower Specification Limit*). Proses yang terjadi diluar rentang disebut cacat (*defect*). Proses  $6\sigma$  adalah proses yang hanya menghasilkan 3.4 DPMO (*defect per million opportunity*). DPMO tidak hanya sekedar cacat saja, namun merupakan rasio cacat dibandingkan dengan peluang jumlah kemungkinan cacat yang terjadi. Berikut ini adalah tabel DPMO (*Defect per million Opportunity*) berdasarkan penggunaan *Sigma*.

**Tabel 2.1**

#### **Pencapaian Nilai *Sigma***

Tingkat Pencapaian <i>Sigma</i>	DPMO
1- <i>Sigma</i>	691.462
2- <i>Sigma</i>	308.538 (rata-rata industri Indonesia)
3- <i>Sigma</i>	66.807
4- <i>Sigma</i>	6.210 (rata-rata industri USA)
5- <i>Sigma</i>	233 (rata-rata industri Jepang)
6- <i>Sigma</i>	3.4 (industri kelas Dunia)

Sumber: Vincent Gaspersz dalam Avanti Fontana, 2011

## 2. Perspektif Metodologi

*Six Sigma* merupakan pendekatan menyeluruh untuk menyelesaikan masalah dan peningkatan proses melalui fase DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*).

Secara sederhana pengukuran tingkat *Six sigma* dapat digambarkan sebagai berikut: pertama, tetapkan apa yang diinginkan pelanggan (*voice of the customer*) terhadap suatu produk. Kemudian ubahlah keinginan pelanggan dalam suatu ukuran. Hal ini disebut CTQ (*critical to quality*) atau Y. langkah selanjutnya adalah mencari hubungan hasil (Y) dengan proses-proses yang menyertai (X). hubungan Y dan X dinyatakan dalam sistem *closed-loop*,  $Y=f(X)$ .

### 2.1.6. Penelitian Terdahulu

Berikut ini adalah penelitian terdahulu yang mendukung dalam menyusun penelitian ini :

**Tabel 2.2**

#### Penelitian Terdahulu

No	Nama	Judul	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1	2	3	4	5	6
1	Bonar Harahap (2018 : ISSN : 2598-3814 (Online), ISSN : 1410-4520 (Cetak)	Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Menggunakan Metode Six Sigma (Studi Kasus : PT. Growth Sumatra Industry)	Pendekatan six sigma pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa ada tiga penyebab produk defect tertinggi yaitu: cacat kuping sebanyak 43,5%, cacat cerna sebanyak 34,52 % , dan cacat retak 21,98 %.	Sama-sama menggunakan metode six sigma sebagai alat pengendalian kualitas produk	Objek dan tahun penelitian

1	2	3	4	5	6
2	Prima Fithri (2019 : Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Andalas Kampus Limau Manis, Padang-Sumatera Barat, Kode Pos 25163)	Six Sigma Sebagai Alat Pengendalian Mutu Pada Hasil Produksi Kain Mentah PT Unitex, TBK	Berdasarkan hasil perhitungan, didapatkan nilai Defect per Million Opportunity yang diperoleh adalah sebesar 181.67 dan nilai Sigma sebesar 5.07. Dengan nilai sigma sebesar 5.07 berarti Departemen Tenun telah mencapai tingkat industri rata-rata USA. Tapi masih ada cacat yang terjadi dari satu juta peluang.	Sama-sama menggunakan metode six sigma sebagai alat pengendalian kualitas produk	Objek dan tahun penelitian
3	Ismi Wulandari (2017: EkBis: Jurnal Ekonomi dan Bisnis, Vol. 1, No. 2. Halaman 222-241)	Penerapan Metode Pengendalian Kualitas Six Sigma Pada Heyjacker Company	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa six sigma dapat menurunkan tingkat kecacatan produk parka pada Heyjacker Company.	Sama-sama menggunakan metode six sigma sebagai alat pengendalian kualitas produk	Objek dan tahun penelitian
4	Didi haryono (2018 : Jurnal Sainsmat, September 2018, Halaman 163-176 Vol. VII, No. 2 ISSN 2579-5686 (Online) ISSN 2086-6755 (Cetak)	Analisis Pengendalian Kualitas Produksi Dengan Metode Six Sigma Pada Industri Air Minum PT Asera Tirta Posidonia, Kota Palopo	Hasil penelitian yang dilakukan yaitu penerapan metode six sigma mampu menurunkan tingkat kualitas produk cacat yang diproduksi oleh perusahaan	Sama-sama menggunakan metode six sigma sebagai alat pengendalian kualitas produk	Objek dan tahun penelitian

1	2	3	4	5	6
5	Hani Sirine (2017 : AJIE-Asian Journal of Innovation and Entrepreneurship (e-ISSN: 2477-0574 ; p-ISSN: 2477-3824) Vol. 02, No. 03, September 2017)	Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Six Sigma (Studi Kasus pada PT Diras Concept Sukoharjo)	Hasil penelitian yang dilakukan yaitu penerapan metode six sigma mampu menurunkan tingkat kualitas produk cacat yang diproduksi oleh perusahaan	Sama-sama menggunakan metode six sigma sebagai alat pengendalian kualitas produk	Objek dan tahun penelitian
7	Nina Hairiyah (Jurnal Teknologi & Industri Hasil Pertanian Vol. 25 No. 1, Maret 2020)	Penerapan Six Sigma Dan Kaizen Untuk Memperbaiki Kualitas Roti di UD CJ Bakery	Setelah dilakukan perbaikan diperoleh nilai level sigma 2,38 dan nilai DPMO 115.600. Hal tersebut menunjukkan bahwa UD CJ Bakery mengalami perbaikan kualitas setelah menerapkan six sigma dan kaizen.	Sama-sama menggunakan metode six sigma sebagai alat pengendalian kualitas produk	Objek dan tahun penelitian dan penggunaan metode Kaizen
8	Mega Octavia Spektrum Industri e-ISSN : 2442-2630 Vol. 17, No. 2, Oktober 2019	Penerapan Metode Six Sigma Untuk Mengurangi Jumlah Produk Cacat Pada Proses Produksi Di PT. Rukun Citra Abadi	Nilai sigma untuk karton sheet dan karton box mengalami kenaikan yang berarti implementasi yang dilakukan berhasil atau dengan kata lain telah berhasil mengurangi persentase produk cacat pada proses produksi karton sheet dan karton box.	Sama-sama menggunakan metode six sigma sebagai alat pengendalian kualitas produk	Objek dan tahun penelitian

1	2	3	4	5	6
9	Hanky Fransiscus (Jurnal Rekayasa Sistem Industri Vol.3, No.2, 2015)	Implementasi Metode Six Sigma DMAIC untuk Mengurangi Paint Bucket Cacat di PT X	Hasil Penelitian tindakan perbaikan mengakibatkan terjadinya penurunan nilai rata-rata DPMO pada bucket polos, lid dan bucket berlabel, yaitu berturut-turut sebesar 2.621,54, 1.169, dan 713,69.	Sama-sama menggunakan metode six sigma sebagai alat pengendalian kualitas produk	Objek dan tahun penelitian
10	Fandi Ahmad JISI : Jurnal Integrasi Sistem Industri Volume 6 NO 1 Februari 2019	Six Sigma DMAIC Sebagai Metode Pengendalian Kualitas Produk Pada Kursi UKM	Dari hasil analisis maka dapat disimpulkan bahwa penyebab utama kecacatan adalah faktor manusia dan berdasarkan analisis 5W+1H maka kebijakan utama yang harus dilakukan oleh pihak perusahaan yaitu pengawasan atau kontrol dengan pembuatan SOP dan adanya training untuk meningkatkan kompetensi operator	Sama-sama menggunakan metode six sigma sebagai alat pengendalian kualitas produk	Objek dan tahun penelitian
11	Dino Caesaron (Jurnal PASTI Volume IX No 3, 248 – 256, 2018)	Penerapan Metode Six Sigma Dengan Pendekatan Dmaic Pada Proses handling Painted Body BMW X3 (Studi Kasus: PT. Tjahja Sakti Motor)	Tingkat sigma dari produksi Painted Body BMW X3 saat ini berada di level 3,3 sigma sehingga diperlukan perbaikan yang dilakukan untuk mencapai level 6 sigma.	Sama-sama menggunakan metode six sigma sebagai alat pengendalian kualitas produk	Objek dan tahun penelitian

## 2.2. Kerangka Pemikiran

Kualitas dari suatu produk memiliki peranan yang penting dalam penentuan produk yang dapat memenuhi keinginan konsumen. Maka dari itu untuk menghasilkan suatu kualitas yang baik diperlukan suatu pengawasan yang mempunyai standar. Menurut *American Society For Quality* yang dikutip oleh Heizer & Render (2016:253) : Kualitas adalah keseluruhan corak dan karakteristik dari produk atau jasa yang berkemampuan untuk memenuhi kebutuhan yang tampak jelas maupun yang tersembunyi.

Melalui pengawasan kualitas yang memungkinkan perusahaan produk yang berkualitas tinggi yang mana sesuai dengan keinginan konsumen. Sejak tahun 1920 an, kata '*Sigma*' telah dipergunakan oleh para matematikawan dan insinyur sebagai suatu simbol untuk suatu unit pengukuran dalam variasi kualitas produk. Pada pertengahan 1980 an, para insinyur di Motorola Inc, USA menggunakan '*Six Sigma*' sebagai suatu nama informal untuk inisiatif dalam perusahaan untuk mengurangi kesalahan dalam proses produksi, karena itu mencerminkan kualitas tingkat tinggi yang sesuai.

*Six sigma* merupakan suatu sistem yang komprehensif dan fleksibel untuk mencapai, mempertahankan, dan memaksimalkan sukses bisnis. *Six Sigma* secara unik dikendalikan oleh pemahaman yang kuat terhadap kebutuhan pelanggan, pemakaian yang disiplin terhadap fakta, data, dan analisis statistik, dan perhatian yang cermat untuk mengelola, memperbaiki, dan menanamkan kembali proses bisnis. Didefinisikan secara luas sebagai 3,4 DPMO (Gaspersz, 2013 : 50).

Indikator penerapan Metode Six Sigma yang digunakan dalam penelitian ini, peneliti kutip dari pendapat Susetyo (2011 : 89) yang terdiri dari :

1. Tahap Pendefinisian (*Define*)
2. Pengukuran (*Measure*)
3. Analisis (*Analyze*)
4. Perbaikan (*Improve*)
5. Pengawasan (*Control*)

Metode Six Sigma merupakan metode yang dapat digunakan untuk analisis tingkat kerusakan sampai produk mendekati *zero defect*. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian dilakukan oleh Bonar Harahap (2018) bahwa, analisis hasil akhir dengan metode *Six Sigma* dapat diketahui bagaimana kualitas besi baja yang diproduksi oleh PT Growth Sumatra Industry. Pendekatan six sigma pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa ada tiga penyebab produk defect tertinggi yaitu: cacat kuping sebanyak 43,5%, cacat cerna sebanyak 34,52 % , dan cacat retak 21,98 %.

Selain itu penelitian yang dilakukan oleh Ismi Wulandari (2017), menunjukkan bahwa six sigma dapat menurunkan tingkat kecacatan produk parka pada Heyjacker Company. Faktor penyebab timbulnya kecacatan dipengaruhi oleh pegawai, sarana dan prasarana, teknik kerja, alat, dan bahan kerja. Faktor pegawai dan teknik kerja mendominasi faktor penyebab timbulnya kecacatan produk parka pada Heyjacker Company

Jadi pada dasarnya penerapan *Metode Six Sigma* merupakan proses yang penting dalam proses produksi. Metode *Six Sigma* ini memiliki fungsi, salah



satunya adalah menghasilkan produk yang berkualitas sesuai dengan standar . produk tersebut bisa dikatakan berkualitas apabila bisa mewakili dari kriteria tersebut.

### **2.3 Hipotesis**

Berdasarkan kerangka pemikiran yang telah diuraikan diatas maka dapat dirumuskan hipotesis sebagai berikut : **“Penerapan Metode Six Sigma Mampu Mengetahui Penyebab Terjadinya Produk Cacat Pada Proses Produksi Kantong Plastik Per Unit di PT. Super Platin Tasikmalaya”**.